

***Aptidão Agrícola das Terras
da Microbacia do Ribeirão São Domingos,
Município de Santa Margarida,
Estado de Minas Gerais***



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto
Presidente

Clayton Campanhola
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Ernesto Paterniani
Hélio Tollini
Marcelo Barbosa Saintive
Membros

Diretoria-Executiva

Clayton Campanhola
Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca
Herbert Cavalcante de Lima
Mariza Marilena T. Luz Barbosa
Diretores-Executivos

Embrapa Solos

Celso Vainer Manzatto
Chefe Geral

Alúcio Granato de Andrade
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

David Dias Moreira Filho
Chefe Adjunto de Administração



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Solos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1678-0892

Dezembro, 2004

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 51

Aptidão Agrícola das Terras da Microbacia do Ribeirão São Domingos, Município de Santa Margarida, Estado de Minas Gerais

Humberto Gonçalves dos Santos
Braz Calderano Filho
Antonio Ramalho Filho
Marie Elisabeth Christine Claessen
Waldir de Carvalho Júnior
César da Silva Chagas

Rio de Janeiro, RJ
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1.024 Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ

Fone: (21) 2274.4999

Fax: (21) 2274.5291

Home page: www.cnps.embrapa.br

E-mail (sac): sac@cnps.embrapa.br

Supervisor editorial: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Normalização bibliográfica: *Claudia Regina Delaia*

Revisão de texto: *André Luiz da Silva Lopes*

Editoração eletrônica: *Saulo Stefano*

1ª edição

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Aptidão agrícola das terras da microbacia do ribeirão São Domingos,
Município de Santa Margarida, Estado de Minas Gerais / Humberto
Gonçalves dos Santos... [et al.]. - Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2004.
36 p., mapa escala 1:10.000 - (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e
Desenvolvimento; n. 51)

ISSN 1678-0892

1. Solo - Aptidão agrícola - Brasil - Minas Gerais - Santa Margarida.
2. Uso do Solo - Brasil - Minas Gerais - Santa Margarida. I. Santos, Humberto
Gonçalves dos. II. Calderano Filho, Braz. III. Ramalho Filho, Antonio. IV.
Claessen, Marie Elisabeth Christine. V. Carvalho Júnior, Waldir de. VI. Chagas,
César da Silva. VII. Embrapa Solos (Rio de Janeiro). VI. Série.

CDD (21.ed.) 631.47

© Embrapa 2004

Sumário

| | |
|---|-----------|
| Resumo | 5 |
| Abstract | 7 |
| Introdução | 9 |
| Aptidão agrícola das terras | 10 |
| Métodos de Trabalho | 10 |
| Método de trabalho de campo | 10 |
| Método de trabalho de escritório | 11 |
| Descrição do Método de Avaliação da Aptidão das Terras ... | 11 |
| Resultados e Discussão | 11 |
| Condições agrícolas das terras | 11 |
| Níveis de Manejo Considerados | 19 |
| Grupos, Subgrupos e Classes de Aptidão Agrícola das Terras | 20 |
| Avaliação das Classes de Aptidão Agrícola das Terras .. | 21 |
| Viabilidade de Melhoramento das Condições Agrícolas das Terras | 23 |
| Simbolização | 27 |
| Legenda de Identificação das Classes de Aptidão Agrícola das Terras | 29 |
| Níveis de Exigências de Insumos e de Possibilidades de Mecanização | 29 |
| Conclusões | 35 |
| Referências Bibliográficas | 35 |
| Anexo - Mapa de Aptidão Agrícola das Terras da Microbacia do Ribeirão São Domingos | 38 |

Aptidão Agrícola das Terras da Microbacia do Ribeirão São Domingos, Município de Santa Margarida, Estado de Minas Gerais

Humberto Gonçalves dos Santos¹

Braz Calderano Filho¹

Antonio Ramalho Filho¹

Marie Elisabeth Christine Claessen¹

Waldir de Carvalho Júnior¹

César da Silva Chagas¹

Resumo

O aproveitamento agrícola racional, de qualquer área, requer a avaliação do potencial do recurso solo em diferentes sistemas ou níveis de manejo, em conjunção com os recursos hídricos, fatores climáticos. A avaliação da aptidão agrícola das terras da microbacia do ribeirão São Domingos, no município de Santa Margarida, Minas Gerais, teve como objetivo estimar o potencial de uso a viabilidade de melhoramento das condições limitantes para o uso, níveis de exigência de insumos e possibilidades de mecanização. A área da microbacia compreende 742,2 ha. Utilizou-se como material cartográfico básico, mapa planialtimétrico na escala 1:10.000, com curvas de níveis equi-distantes em dez metros. A partir desta base, foi confeccionado um mapa de declividade da área, que serviu de base final para o mapa de solos e o de aptidão agrícola das terras. Cerca de 65 % da área da microbacia possui terras na classe Regular para lavouras, em que a maior limitação para uso é a fertilidade natural, seguida de impedimentos à mecanização e susceptibilidade à erosão. As áreas de Latossolos são indicadas para culturas de ciclo longo e são atualmente utilizadas adequadamente para a cultura do café. Utilizou-se a metodologia preconizada pela Embrapa Solos, em todas as fases de execução dos trabalhos de campo, laboratório, escritório e de avaliação da aptidão das terras. O produto cartográfico (mapa de Solos) foi elaborado e apresentado na escala 1:10.000, com auxílio do SIG ArcView.

¹ Pesquisador da Embrapa Solos. Rua Jardim Botânico, 1024. Rio de Janeiro, RJ. CEP: 22460-000. E-mail: sac@cnps.embrapa.br.

Termos de Indexação: avaliação da aptidão de terras; níveis de manejo, condições agrícola de terras; latossolos; argissolos; organossolos; SIG; microbacia; provárzeas.

Land Suitability Classification of São Domingos Creek Watershed, State of Minas Gerais

Abstract

The adequate agricultural use of any area requires the knowledge of the soil resource and its evaluation, combined with water resources, climatic factors and potential use of the lands under different management systems (technological). The land evaluation of the Ribeirão São Domingos watershed, Santa Margarida county in Minas Gerais State, had as objectives to estimate the potential agricultural land use, the feasibility of improvement limiting conditions, levels of demand for inputs and of mechanization possibility. The area of the watershed covers 742.2 hectares. As basic cartographic material a topographic map was used at the scale of 1:10.000, with contour lines with ten-meter intervals. Starting from this base, a slope map of the area was developed which was the final base for the soil and land suitability maps. About 65% of the studied area is represented by lands are classified as Regular for crops, whose largest limitation for use is the natural fertility, followed by impediments to the mechanization and susceptibility to water erosion. The areas of Latossolos are very suitable for permanent crops and now they are appropriately used for coffee. The methodologies recommended by Embrapa Solos were used in all phases of the field works, laboratory and office. The cartographic products (soil map and land suitability map) were made and presented at the scale of 1:10.000, and supported by the SIG ArcView.

Index terms: soil management, land suitability, agricultural use, land evaluation, land suitability, watershed, SIG.

Introdução

O uso das terras e a produção agrícola, sem preocupação com o planejamento, tem comprometido a capacidade de sustentação dos sistemas naturais, submetendo-os à degradação e à perda de produtividade, com repercussão ambientais, econômicas e social negativa em nível local e regional.

As relações entre a agricultura e o ambiente são complexas e sendo a agricultura uma atividade essencialmente econômica, podem causar impactos e se tornar agressora do meio ambiente se as devidas salvaguardas não forem adotadas. A ação humana sobre a base de recursos induz processos geradores de desequilíbrio ambientais, sobretudo quando implica na necessidade de produção de alimentos. Entre as várias formas de degradação das terras, a erosão dos solos constitui, sem dúvida, um grave problema, porquanto causa a perda do horizonte superficial do solo e, conseqüentemente do conteúdo de matéria orgânica, nutrientes, redução da camada arável com deterioração das propriedades físicas e biológicas, tornando os solos menos aptos à retenção de água e ao desenvolvimento das plantas.

Nesse sentido, devem-se respeitar as especificidades locais do ambiente e as interações entre os diferentes componentes, buscando selecionar e adaptar técnicas e práticas agrícolas mais adequadas e que possibilitem o uso sustentável das terras.

Em ecossistemas da Zona da mata de Minas Gerais, como o que ocorre na área de estudo, caracterizada por relevo acidentado e vales estreitos, é muito grande a possibilidade de se desenvolver atividade agrícola sem causar danos ao solo, principalmente quando se utiliza o solo em desacordo com a sua aptidão e se adota o modelo tradicional com uso de máquinas, implementos e práticas agrícolas sem considerar as limitações e fragilidades naturais dos componentes ambientais que ocorrem nesses ecossistemas.

Para isso, é preciso buscar mecanismos que amenizem os conflitos gerados com as atividades produtivas e a conservação das qualidades ecológicas dos sistemas, ante o impacto da ação humana.

O uso e ocupação do espaço de forma sustentável, com o mínimo de degradação, exige o conhecimento das limitações e potencialidades das terras, o planejamento das atividades produtivas e informações detalhadas para subsidiar o

gerenciamento dos recursos naturais (Calderano Filho, 2003). A avaliação da base de recursos naturais é fundamental para qualquer etapa do planejamento e do desenvolvimento sustentável, já que proporciona informações referenciais que ajudarão a formular estratégias de uso e manejo, essenciais para a implementação de projetos.

A avaliação da aptidão agrícola permite avaliar o potencial de produção das terras de forma qualitativa. É um sistema aplicável na interpretação dos levantamentos de solos e atende às condições tecnológicas, atualmente preconizadas. Leva em consideração as condições do meio ambiente, propriedades físicas e químicas das diferentes classes de solo, nível tecnológico, assim como a viabilidade de melhoramento relativo a cinco fatores limitativos: fertilidade natural, excesso de água, deficiência de água, susceptibilidade à erosão e impedimentos ao uso de implementos agrícolas.

Aptidão agrícola das terras

O presente trabalho avalia a aptidão das terras de acordo com o método desenvolvido por Ramalho Filho & Beek (1995) preconizado pela Embrapa Solos, parte do estudo das condições agrícolas das terras e as suas interações com o meio ambiente, com base nas propriedades físicas e químicas das diferentes classes de solos, bem como a viabilidade de melhoramento de cinco fatores limitante: fertilidade natural, excesso de água, deficiência de água, susceptibilidade à erosão e impedimentos ao uso de implementos agrícolas. A avaliação da aptidão agrícola, em síntese, consiste no posicionamento das terras dentro de seis grupos de aptidão que indicam o uso mais adequado de uma determinada extensão de terra, em função da viabilidade de melhoramento dos cinco fatores básicos e dos graus de limitação que as terras porventura ainda apresentem após a utilização de práticas agrícolas inerentes aos diferentes sistemas de manejo A (baixo nível tecnológico), B (médio nível tecnológico) e C (alto nível tecnológico).

Métodos de Trabalho

Os trabalhos de interpretação foram conduzidos em duas etapas distintas, compreendendo trabalhos de campo e escritório.

Método de trabalho de campo

Como parte das atividades relacionadas ao mapeamento dos solos, foram observados, avaliados e coletados dados sobre o aspecto de vegetação, comportamento

de várias culturas, topografia, declividade, comprimento das pendentes, erosão, profundidade efetiva, variação sazonal do lençol freático e risco de inundação.

Método de trabalho de escritório

Com os dados coletados durante o mapeamento de campo e com os resultados das análises dos perfis, foram feitas interpretações das propriedades químicas e físicas das diversas classes de solos. Posteriormente, foi elaborada uma tabela dos graus de limitação das condições agrícolas das terras para cada unidade de mapeamento.

Em função dos graus de limitação atribuídos a cada classe de solos, foram atribuídas as classes de aptidão agrícola nos níveis de manejo (A, B e C) e as terras enquadradas em seis grupos de aptidão que indicam o uso mais indicado para toda a área mapeada. As terras que não se prestam para quaisquer atividades agronômicas ou possuem características ambientais especiais tal como riqueza em biodiversidade, são destinadas à preservação ambiental ou atividades não agrícolas.

Finalmente, depois do estabelecimento dos grupos de aptidão agrícola, foi elaborado o mapa de aptidão agrícola das terras.

Descrição do Método de Avaliação da Aptidão das Terras

Conforme o método de avaliação da aptidão das terras Ramalha Filho & Beek (1995), descrevem-se a seguir os conceitos, parâmetros e procedimentos para classificação da aptidão de terras utilizados na interpretação de levantamentos de solos.

Resultados e Discussão

Condições agrícolas das terras

Os cinco fatores limitantes tomados para avaliar as condições agrícolas das terras são:

1. Deficiência de Fertilidade;
2. Deficiência de Água;
3. Excesso de Água ou Deficiência de Oxigênio;

4. Susceptibilidade à Erosão; e

5. Impedimentos à Mecanização.

Na avaliação destes fatores são admitidos os seguintes graus de limitação: Nulo, Ligeiro, Moderado, Forte e Muito Forte.

Deficiência de fertilidade

Depende, principalmente, da disponibilidade de macro e micronutrientes, presença de substâncias tóxicas solúveis, profundidade e capacidade do solo de trocar cátions.

Graus de limitações por deficiência de fertilidade

Nulo (N) — Este grau refere-se a terras que possuem elevadas reservas de nutrientes para as plantas, sem apresentar toxidez por sais solúveis, sódio trocável ou outros elementos prejudiciais ao desenvolvimento das plantas. Praticamente não respondem à adubação e apresentam ótimos rendimentos durante muitos anos (supostamente mais de vinte anos), mesmo se explorando culturas das mais exigentes.

Solos pertencentes a este grau apresentam ao longo do perfil, mais de 80% de saturação por bases, soma de bases acima de $6\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}$ de solo e são livres de alumínio extraível na camada arável. A condutividade elétrica é menor que 4 dS/m a 25° C.

Ligeiro (L) — Terras com boa reserva de nutrientes para as plantas, sem a presença de toxidez por excesso de sais solúveis ou sódio trocável, devendo apresentar saturação por bases maior que 50%, saturação por alumínio menor que 30% e soma de bases trocáveis sempre acima de 3 cmol_l/kg de solo. A condutividade elétrica do extrato de saturação deve ser menor que 4dS/m a 25° C e a saturação por sódio inferior a 8%.

Terras com estas características têm capacidade de manter boas colheitas durante vários anos (supostamente mais de dez anos), com pequenas exigências de fertilizantes para manter o seu estado nutricional.

Moderado (M) — Terras com limitada reserva de nutrientes para as plantas, referente a um ou mais elementos, podendo conter sais tóxicos capazes de afetar certas

culturas. A condutividade elétrica pode situar-se entre 4 a 8 dS/m a 25° C e a saturação por sódio entre 8 e 20%.

Durante os primeiros anos de utilização agrícola, estas terras permitem bons rendimentos, verificando-se posteriormente (supostamente depois de cinco anos), um rápido declínio na produtividade. Torna-se necessária a aplicação de fertilizantes e corretivos após as primeiras safras.

Forte (F) - Terras com reservas muito limitadas de um ou mais elementos nutrientes, podendo conter sais tóxicos em quantidade tais que permitem apenas o desenvolvimento de plantas com tolerância. Normalmente se caracterizam pela baixa soma de bases trocáveis, podendo estar a condutividade elétrica quase sempre entre 8 e 15 dS/m a 25° C e a saturação por sódio acima de 15%.

Estas características se refletem nos baixos rendimentos da maioria das culturas e pastagem, desde o início da exploração agrícola, devendo ser corrigida essa deficiência na fase inicial de sua utilização.

Muito Forte (MF) - Terras mal providas de nutrientes, com remotas possibilidades de serem exploradas com quaisquer tipos de utilização agrícola.

Deficiência de água

É estimada através de algumas propriedades do solo, tais como: capacidade de reter e armazenar água na forma disponível, teor de matéria orgânica, profundidade efetiva.

Graus de limitação por deficiência de água

Nulo (N) — Terras em que não há falta de água disponível para o desenvolvimento das culturas, em nenhuma época do ano.

Terras com boa drenagem interna ou livres de estação seca, bem como aquelas com lençol freático elevado, típicas de várzeas, devem estar incluídas nesse grau de limitação.

A vegetação natural normalmente de floresta perenifólia, campos hidrófilos e higrófilos.

Ligeiro (L) — Terras sujeitas à ocorrência de uma pequena falta de água disponível durante o período de um a três meses, limitando o desenvolvimento de culturas mais sensíveis, principalmente as de ciclo vegetativo longo.

A vegetação normalmente é constituída de floresta subperenifólia, cerrado subperenifólio e alguns campos.

Moderado (M) — Terras em que ocorre uma considerável deficiência de água disponível durante um período de três a seis meses por ano, o que eliminará as possibilidades de grande parte das culturas de ciclo longo e reduzirá significativamente as possibilidades de dois cultivos de ciclo curto, anualmente, caso o período seco seja contínuo.

Não está prevista, em áreas com este grau de limitação, irregularidade durante o período de chuvas.

As formações vegetais que normalmente se relacionam a este grau de limitação são a floresta e o cerrado subcaducifólios, e a floresta caducifólia em solos com alta capacidade de retenção de água disponível.

Forte (F) — Terras nas quais ocorre uma acentuada deficiência de água durante um longo período, normalmente seis a oito meses.

As precipitações oscilam de 600 a 800 mm por ano, com irregularidade em sua distribuição e predominam altas temperaturas.

A vegetação que ocupa as áreas destas terras é normalmente de floresta caducifólia, transição floresta e cerrado para caatinga e caatinga hipoxerófila, ou seja, de caráter seco menos acentuado. Terras com estação seca menos marcante, porém com baixa disponibilidade de água, pertencem a este grau.

As possibilidades de desenvolvimento de culturas de ciclo longo não adaptadas à falta d'água estão seriamente comprometidas e as de ciclo curto dependem em muito da distribuição das chuvas na sua estação de ocorrência.

Muito Forte (MF) — Este grau corresponde a terras com uma severa deficiência de água.

Excesso de água

Está normalmente relacionado à classe de drenagem do solo, que por sua vez é resultante da interação de vários fatores como precipitação, evapotranspiração, relevo local e estrutura, permeabilidade e profundidade do solo.

Graus de limitação por excesso de água

Nulo (N) — Terras que não apresentam problemas de aeração no sistema radicular da maioria das culturas durante todo o ano. São classificadas como excessivamente a bem drenadas.

Ligeiro (L) — Terras que apresentam certa deficiência de aeração às culturas sensíveis ao excesso d'água, durante a estação chuvosa. São em geral moderadamente drenadas.

Moderado (M) — Terras nas quais a maioria das culturas sensíveis não se desenvolve satisfatoriamente, em decorrência da deficiência de aeração durante a estação chuvosa. São consideradas imperfeitamente drenadas, estando sujeitas a riscos ocasionais de inundação.

Forte (F) - Terras que apresentam sérias deficiências de aeração, só permitindo o desenvolvimento de culturas não adaptadas, mediante trabalho de drenagem artificial, envolvendo obras ainda viáveis ao agricultor. São consideradas, normalmente, mal a muito mal drenadas, estando sujeitas a inundações frequentes, prejudiciais a maioria das culturas.

Muito Forte (ME) — Terras que apresentam praticamente as mesmas condições de drenagem do grau anterior, porém os trabalhos de melhoramento compreendem grandes obras de engenharia fora do alcance do agricultor, individualmente.

Susceptibilidade à erosão

Depende das condições climáticas, especialmente do regime pluviométrico, condições do solo, no caso textura, estrutura, permeabilidade, profundidade, capacidade de retenção de água, presença de camada impermeável, condições de relevo, da cobertura vegetal bem como da manutenção da superfície do solo coberto com restos de cultura.

Graus de limitação por susceptibilidade à erosão

Nulo (N) — Terras planas ou quase planas, onde o escoamento superficial da água ou enxurrada é muito lento ou lento.

O declive do terreno abaixo de 3% não oferece nenhuma dificuldade ao uso de máquinas agrícolas e não existe também erosão hídrica significativa, exceto, possivelmente, em vertentes cujas rampas sejam muito longas e com solos desprotegidos e altamente susceptíveis à erosão ou quando recebem enxurradas de áreas vizinhas, situadas a montante e mais declivosas. Quando cultivadas por dez a vinte anos podem apresentar erosão ligeira, que pode ser controlada com práticas simples de manejo.

Ligeiro (L) — Terras com declives suaves, nas quais, na maior parte do ano, o escoamento superficial é lento ou médio. O declive de 3 a 8%, por si só, não impede ou dificulta o trabalho de qualquer tipo de máquina agrícola mais usual. Em algumas terras com esses declives, a erosão hídrica não oferece problema sério; em muitas delas, práticas simples de conservação são necessárias, enquanto em terras muito erodidas e com comprimentos de rampa muito longos, proteções com práticas complexas podem ser necessárias, tais como, sistema de terraços e faixas de retenção. Quando utilizadas com lavouras, por um período de dez a vinte anos, mostram, normalmente, uma perda de 25% -ou mais do horizonte superficial, que pode ser prevenida com práticas conservacionistas simples.

Ligeiro a Moderado (L/M) — Terras com relevo movimentado, geralmente ondulado, nas quais o escoamento superficial, para a maior parte das terras, é médio ou rápido. Em alguns casos, a erosão hídrica oferece poucos problemas ou então, pode ser controlada com práticas simples; na maior parte das vezes, no entanto, práticas complexas de conservação do solo são necessárias, para que terras com esses declives possam ser cultivadas intensamente.

Se utilizadas sem adoção de práticas conservacionistas, podem apresentar sulcos e voçorocas.

Moderado (M) — Terras com relevo muito movimentado ou colinosas, onde o escoamento superficial da água é rápido na maior parte dos solos.

Terras desta classe são facilmente erodíveis, exceto aquelas mais permeáveis. O relevo é normalmente ondulado, com declives de 8 a 13%. Esse nível de declive

pode variar para mais de 13%, quando as condições físicas forem muito favoráveis ou para menos de 8%, quando muito desfavoráveis, como é o caso de solos com horizonte A arenoso e com mudança textura abrupta para o horizonte B. A utilização dessas terras fora dos princípios conservacionistas, podem causar forte erosão laminar e até em sulcos e voçorocas, portanto requerem práticas intensivas de controle à erosão, desde o início de sua utilização agrícola.

Normalmente áreas com esse tipo de declive devem ser utilizadas preferencialmente para cultivos perenes, pastagens ou reflorestamento.

Forte (F) - Representada por terras fortemente inclinadas, cujo escoamento superficial da água é muito rápido na maior parte dos solos.

Ocorrem em relevo forte ondulado, com declives normalmente de 13 a 20 %, os quais podem ser maiores ou menores, dependendo de suas condições físicas. Na maioria dos casos a prevenção à erosão é difícil e dispendiosa, podendo ser antieconômica.

Muito Forte (MF) — Terras fortemente susceptíveis à erosão hídrica e de escoamento superficial muito rápido.

Não são recomendáveis ao uso agrícola, sob pena de se-rem totalmente erodidas em poucos anos. No caso de terras mais frágeis deve ser estabelecida uma cobertura vegetal que evite seu arrasamento.

Impedimentos à mecanização

Referem-se às condições apresentadas pelas terras para o uso de máquinas e implementos dependendo das condições da drenagem, tipo da argila, profundidade do solo, declive e presença de rocha e pedras.

Graus de limitação por impedimentos à mecanização

Nulo (N) — Terras que permitem, em qualquer época do ano, o emprego de todos os tipos de máquinas e implementos agrícolas, ordinariamente utilizados. São geralmente de topografia plana ou praticamente plana, com declives inferiores a 3% e que não apresentam problemas de drenagem, pedregosidade, rochosidade, textura, etc.

Ligeiro (L) — Terras que permitem, durante quase todo o ano, o emprego da maioria das máquinas agrícolas, ordinariamente utilizadas. As terras são quase sempre de relevo suave ondulado, profundas a moderadamente profundas, podendo ocorrer em arcas de relevo mais suave, apresentando outras limitações, como textura, drenagem moderada, pouca profundidade, pedregosidade, sulcos de erosão, etc.

Ligeiro a Moderado (L/M) — Terras em que o relevo, por si só, normalmente não prejudica o uso de máquinas agrícolas. Apresentam declives de 8 a 15% ou topografia mais suave, no caso de ocorrência de outros impedimentos à mecanização, como pedregosidade, rochiosidade, pouca profundidade, textura muito arenosa ou muito argilosa, argila do tipo 2:1, grandes sulcos de erosão e drenagem imperfeita.

Moderado (M) — Terras que não permitem o emprego de máquinas ordinariamente utilizadas, durante todo o ano. Apresentam relevo ondulado, com declividade variável de 15 a 25% ou topografia mais suave, no caso de ocorrência de outros impedimentos à mecanização.

Forte (F) — Terras que permitem apenas, em quase sua totalidade, o uso de implementos de tração animal ou máquinas especiais e, mesmo assim, com dificuldades. Caracterizam-se pelo relevo forte ondulado com declives variáveis de 25 a 45%.

Sulcos e voçorocas podem constituir impedimentos ao uso de máquinas, bem como pedregosidade, rochiosidade, pouca profundidade e má drenagem.

Muito Forte (Mf) — Terras que não permitem o uso de máquinas, sendo muito difícil até mesmo o uso de implementos de tração animal.

Normalmente são de topografia montanhosa, com declives superiores a 45%, com impedimentos muito fortes devido a pedregosidade, rochiosidade, profundidade ou problemas de drenagem.

Níveis de Manejo Considerados

Tendo em vista práticas agrícolas ao alcance da maioria dos agricultores, são considerados três níveis de manejo, visando diagnosticar o comportamento das terras em diferentes níveis tecnológicos. Sua indicação é feita através das letras A, B e C, as quais podem aparecer na simbologia da classificação, escritas de diferentes formas, segundo as classes de aptidão que apresentam as terras, em cada um dos níveis adotados.

Nível de manejo A

Neste nível de manejo as práticas agrícolas dependem de métodos que refletem um baixo nível de conhecimento técnico.

Praticamente não há emprego de capital para a manutenção das condições das terras e das lavouras. As práticas culturais dependem principalmente do trabalho braçal. Alguma tração animal é usada, com emprego de implementos agrícolas simples.

Nível de manejo B

As práticas neste nível de manejo estão condicionadas a um nível razoável de conhecimento técnico. Há alguma aplicação modesta de capital e de resultados de pesquisa para a manutenção e melhoramento das condições agrícolas das terras e das lavouras. As práticas culturais estão condicionados, principalmente, ao trabalho braçal e animal.

Quantidades médias de fertilizantes e calcário são usadas neste nível de manejo, para sustentar as produções, mas usualmente são muito menores que as recomendações feitas pela pesquisa.

Nível de manejo C

As práticas agrícolas neste nível de manejo estão condicionadas a um alto nível de conhecimento tecnológico. Há emprego de capital suficiente para manutenção e melhoramento das condições das terras e das lavouras. As práticas de manejo são conduzidas com auxílio de maquinário agrícola e um conhecimento técnico operacional capaz de elevar a capacidade produtiva.

As práticas de manejo incluem trabalhos intensivos de drenagem, medidas de controle da erosão, tratamentos fitossanitários, rotação de culturas, com plantio de

sementes e mudas melhoradas, calagem e fertilizantes em nível econômico, indicado através das pesquisas e mecanização adequada.

Grupos, Subgrupos e Classes de Aptidão Agrícola das Terras

A metodologia adotada Ramalho Filho & Beek (1995) reconhece grupos, subgrupos e classes de aptidão agrícola, a fim de poder ser apresentada em um só ma-pa, classificação da aptidão agrícola das terras, para diversos tipos de utilização, sob os três níveis de manejo. Desta maneira dispomos de uma forma sintética da aptidão de forma conjunta e a um custo baixo.

Grupos de aptidão agrícola

Foram admitidos seis grupos de aptidão, para avaliar as condições agrícolas de cada unidade de mapeamento de solo, não só para lavouras, como para pastagem plantada, pastagem natural e silvicultura, devendo ser as áreas inaptas indicadas para a preservação da flora e da fauna. Em outras palavras, as terras consideradas inaptas para lavoura, no sistema que lhe serviu de base, são analisadas de acordo com os fatores básicos limitantes e classificadas segundo sua aptidão para usos menos intensivos.

A representação dos grupos é feita com algarismos de 1 a 6, segundo as possibilidades de utilização. Os grupos de aptidão 1, 2 e 3 identificam terras cujo tipo de utilização mais intensivo é a lavoura.

O grupo de utilização 4 é constituído de terras em que o tipo de utilização mais intensivo é a pastagem plantada, enquanto que o grupo 5 engloba subgrupos que identificam terras nas quais os tipos mais intensivos são silvicultura e/ou pastagem natural. O grupo 6 refere-se a terras inaptas para qualquer um dos tipos de utilização mencionados, a não ser em casos especiais.

Subgrupos de aptidão agrícola

É o resultado conjunto da avaliação da classe de aptidão, relacionada com o nível de manejo, indicando o tipo de utilização da terra.

Classes de aptidão agrícola

As classes expressam a aptidão agrícola das terras para um determinado tipo de utilização que são lavouras, pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural. As

classes de aptidão foram definidas como Boa, Regular, Restrita e Inapta.

Classe Boa — Terras sem limitações significativas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. Há um mínimo de restrições que não reduz a produtividade ou benefícios, expressivamente, e não aumenta os insumos, acima de um nível aceitável.

Classe Regular — Terras que apresentam limitações moderadas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, elevando a necessidade de insumos de forma a aumentar as vantagens globais a serem obtidas do uso. Ainda que atrativas, essas vantagens são sensivelmente inferiores às auferidas das terras da classe Boa.

Classe Restrita — Terras que apresentam limitações fortes para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. Essas limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, ou então aumentam os insumos necessários, de tal maneira, que os custos só seriam justificados marginalmente.

Classe Inapta — Terras apresentando condições que parecem excluir a produção sustentada do tipo de utilização em questão.

As classes são representadas por letras A, B e C que expressam aptidão das terras para lavouras e P, S e N que se referem a pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural, respectivamente. Essas letras podem ser maiúsculas, minúsculas ou minúsculas entre parênteses, conforme a classe de aptidão seja Boa, Regular ou Restrita. A classe Inapta não é representada por símbolos. Sua interpretação é feita pela ausência das letras no tipo de utilização.

Avaliação das Classes de Aptidão Agrícola das Terras

A avaliação das classes de aptidão agrícola das terras e por conseguinte dos grupos e subgrupos é feita através do estudo comparativo entre os graus de limitação atribuídos às terras e os estipulados no Quadro-Guia (Tabela 1) de avaliação da aptidão das terras para a região de clima tropical.

Tabela 1. Guia de avaliação da aptidão agrícola das terras.

| Aptidão agrícola | | | Graus de limitação das condições agrícolas das Terras para os níveis de manejo A, B e C | | | | | | | | | | | | | | | Tipo de utilização indicado | |
|------------------|----------|----------------------|---|------|-------|---------------------|-----|-----|-----------------|-----|-------|--------------------------|------|-------|---------------------------|-----|---|------------------------------------|--|
| Grupo | Subgrupo | Classe | Deficiência de Fertilidade | | | Deficiência de Água | | | Excesso de Água | | | Suscetibilidade à Erosão | | | Impedimento à Mecanização | | | | |
| | | | A | B | C | A | B | C | A | B | C | A | B | C | A | B | C | | |
| 1 | 1ABC | Boa | N/L | N/L1 | N2 | L/M | L/M | L/M | L | L1 | N/L1 | L/M | N/L1 | N2 | M | L | N | Lavouras | |
| 2 | 2abc | Regular | L/M | L1 | L2 | M | M | M | M | L/M | L2 | M | L/M1 | N2/L2 | M/F | M | L | | |
| 3 | 3(abc) | Restrita | M/F | L1 | L2/M2 | M/F | M/F | M/F | M/F | M1 | L2/M2 | F* | M1 | L2 | F | M/F | M | | |
| 4 | 4P | Boa | M1 | | | M | | | F1 | | | M/F1 | | | M/F | | | Pastagem plantada | |
| | 4p | Regular | M1/F1 | | | M/F | | | F1 | | | F1 | | | F | | | | |
| | 4(p) | Restrita | F1 | | | F | | | MF | | | MF | | | F | | | | |
| 5 | 5S | Boa | M/F1 | | | M | | | L1 | | | F1 | | | M/F | | | Silvicultura e/ou pastagem natural | |
| | 5s | Regular | F1 | | | M/F | | | L1 | | | F1 | | | F | | | | |
| | 5(s) | Restrita | MF | | | F | | | L/M1 | | | MF | | | F | | | | |
| | 5N | Boa | M/F | | | | M/F | | | | M/F | F | | | MF | | | | |
| | 5n | Regular | F | | | | F | | | | F | F | | | MF | | | | |
| 6 | 5(n) | Restrita | MF | | | M/F | | | F | | | F | | | MF | | | Preservação da flora e da Fauna | |
| | 6 | Sem aptidão Agrícola | - | | | - | | | - | | | - | | | - | | | | |

NOTAS: - Os algarismos sublinhados correspondem às classes de viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras.

- Terras sem aptidão para lavouras em geral, devido ao excesso de água, podem ser indicadas para arroz de inundação.

- A aptidão das terras para culturas especiais de ciclo longo (fruticultura de clima tropical) não obedece aos parâmetros desta tabela. É avaliada, principalmente, em função do clima.

Fonte: Ramalho Filho & Beek (1995).

- Grau de Limitação: N – Nulo
L – Ligeiro
M – Moderado
F – Forte
MF – Muito Forte
/- Intermediário

(*) No caso de grau forte por suscetibilidade à erosão, o grau de limitação por deficiência de fertilidade não deve ser maior do que o ligeiro a moderado para a classe restrita 3(a).

Esta tabela, também conhecida como tabela de conversão, constitui uma orientação geral para a classificação da aptidão agrícola das terras, em função de seus graus de limitação, relacionados com os níveis de manejo A, B e C.

Constam também dela os graus de limitação máximos que as terras podem apresentar, com relação aos cinco fatores, para pertencer a cada uma das categorias de classificação definidas.

A classe de aptidão agrícola das terras, de acordo com os diferentes níveis de manejo, é obtida em função do grau limitativo mais forte, referente a qualquer um dos fatores que influenciam a sua utilização agrícola: deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água, suscetibilidade à erosão e impedimentos à mecanização.

Nesta avaliação, visa-se diagnosticar o comportamento das terras para lavouras nos níveis de manejo A, B e C, para pastagem plantada e silvicultura, estando prevista uma modesta aplicação de fertilizantes e corretivos, correspondente ao nível de manejo B. Para a pastagem natural, está implícita uma utilização sem melhoramentos tecnológicos, condição que caracteriza o nível de manejo A.

As terras consideradas passíveis de total ou parcial melhoramento, mediante a aplicação de fertilizantes e corretivos ou o emprego de técnicas como drenagem, controle à erosão, proteção contra inundações, remoção de pedras, etc., são classificadas de acordo com as limitações persistentes, tendo em vista os níveis de manejo considerados. No caso do nível de manejo A, a classificação é feita de acordo com as condições naturais da terra, uma vez que este nível não implica em técnicas de melhoramento.

Viabilidade de Melhoramento das Condições Agrícolas das Terras

Os graus de limitação são atribuídos às terras em condições naturais e também após o emprego de práticas de melhoramento compatíveis com os níveis de manejo B e C. Da mesma forma, na Tabela 1 estão as classes de aptidão agrícola de acordo com a viabilidade ou não de melhoramento da limitação. A irrigação não está incluída entre as práticas de melhoramento previstas para os níveis de manejo B e C.

Consideram-se quatro classes de melhoramento, conforme as condições especificadas para os níveis de manejo B e C.

Classe 1 - Melhoramento viável com práticas simples e pequeno emprego de capital.

Classe 2 - Melhoramento viável com práticas intensivas e mais sofisticadas e considerável aplicação de capital. Esta classe ainda é considerada economicamente compensadora.

Classe 3 - Melhoramento viável somente com práticas de grande vulto, aplicadas a projetos de larga escala que estão normalmente além das possibilidades individuais dos agricultores.

Classe 4 - Sem viabilidade técnica ou econômica de melhoramento.

Melhoramento da Deficiência de Fertilidade

O fator deficiência de fertilidade torna-se decisivo no nível de manejo A, uma vez que o uso da terra está na dependência da fertilidade natural. Os graus de limitação atribuídos às terras são passíveis de melhoramento somente nos níveis de manejo B e C.

O melhoramento da fertilidade natural de muitas terras que possuem condições físicas, em geral propícias, é fator decisivo no desenvolvimento agrícola. De modo geral a aplicação de fertilizantes e corretivos é uma técnica pouco difundida e as quantidades insuficientes na agricultura de pequena escala.

Portanto, seu emprego deve ser incentivado, bem como outras técnicas adequadas ao aumento da produtividade.

Terras com alta fertilidade natural e boas propriedades físicas, exigem eventualmente pequenas quantidades de fertilizantes para a manutenção da produção. A viabilidade de melhoramento pertence à classe 1.

Terras com fertilidade natural baixa exigem quantidades maiores de fertilizantes e corretivos, bem como alto nível de conhecimento técnico e a viabilidade de melhoramento pertence à classe 2.

A título de exemplo de práticas empregadas para o melhoramento da fertilidade, nas classes 1 e 2, podem ser citadas.

Classe 1

adubação verde; incorporação de esterco; aplicação de tortas diversas; correção do solo (calagem); adubação com NPK; rotação de culturas e cobertura morta no solo.

Classe 2

fixação biológica de nitrogênio adubação com NPK + micronutrientes; adubação foliar; dessalinização; combinação destas práticas com "mulching", e plantio direto.

Melhoramento da Deficiência de Água (sem irrigação)

Alguns fatores limitantes não são viáveis de melhoramento, como é o caso da deficiência de água, uma vez que não está implícita a irrigação em nenhum dos níveis de manejo considerados. Basicamente, os graus de limitação expressam as diferenças de umidade predominantes nas diversas situações climáticas.

No entanto, são preconizadas algumas práticas de manejo que favorecem a umidade disponível das terras, tais como:

- aumento da umidade mediante o uso de “mulching”, que atua na manutenção e melhoramento da estrutura;
- redução da perda de água da chuva, através da manutenção da terra com cobertura morta, proveniente de restos vegetais, plantio em faixas ou construção de cordões, terraços e covas, práticas que asseguram sua máxima infiltração como o plantio direto;
- ajustamento dos cultivos à época das chuvas; e
- seleção de culturas adequadas à falta de água.

Melhoramento do Excesso de Água

O excesso de água é passível de melhoramento, mediante a adoção de práticas compatíveis com os níveis de manejo B e C.

Vários fatores indicam a viabilidade de minorar ou não a limitação pelo excesso de água, tais como: drenagem interna do solo, condições climáticas, topografia do terreno e exigência das culturas.

Embora no nível de manejo C (desenvolvido) estejam previstas práticas complexas de drenagem, estas requerem estudos mais profundos de engenharia de solos e água, não abordadas no presente trabalho.

A classes de melhoramento 1 diz respeito a trabalhos simples de drenagem, a fim de remover o excesso de água prejudicial ao sistema radicular das culturas. A construção de drenos superficiais constitui uma prática acessível, que apresenta bons resultados. No entanto, deve ser bem planejada para não causar ressecamento excessivo e evitar a erosão em áreas mais declivosas.

A classe de melhoramento 2 é específica para terras que exigem trabalhos intensivos de drenagem para remover o excesso de água.

A classe de melhoramento 3, normalmente foge às possibilidades individuais dos agricultores, por tratar-se de práticas típicas de grandes projetos de desenvolvimento integrado.

Melhoramento da Suscetibilidade à Erosão

A suscetibilidade à erosão usualmente, tem sua ação controlada através de práticas pertinentes aos níveis de manejo B e C, desde que seja mantido o processo de conservação.

Uma área pode tornar-se permanentemente inadequada para agricultura por ação da erosão, se chegar a provocar o carreamento da camada superficial do solo, e sobretudo, o dissecamento do terreno. A conservação da terra, no seu sentido mais amplo, é essencial à manutenção da fertilidade e da disponibilidade de água, pois, faz parte do conjunto de práticas necessárias ao manejo dos recursos naturais.

Na classe 1 de viabilidade de melhoramento incluem-se terras nas quais a erosão pode ser facilmente evitada ou controlada através das seguintes práticas: plantio direto; aração mínima (mínimo preparo do solo); enleiramento de restos culturais, em nível; culturas em faixa; cultivos em contorno; rotação de culturas; manutenção de restos vegetais na superfície do solo; e pastoreio controlado.

Na classe 2 de viabilidade de melhoramento incluem-se terras nas quais a erosão somente pode ser evitada ou controlada, mediante a adoção de práticas intensivas, incluindo obras de engenharia, tais como: terraços de base larga; terraços de base estreita (cordões); terraços com canais largos; terraços em nível; terraços em patamar; banquetas individuais; diques; interceptadores (obstáculos); controle de voçorocas e plantio direto.

Melhoramento dos Impedimentos à Mecanização

O impedimento à mecanização somente é considerado relevante no nível de manejo C. Os graus de limitação atribuídos às terras, em condições naturais, tem por termo de referência o emprego de máquinas motorizadas, nas diversas fases de operação agrícola.

A maior parte dos obstáculos à mecanização tem caráter permanente ou apresenta tão difícil remoção que se torna economicamente inviável o seu melhoramento. No entanto, algumas práticas, ainda que dispendiosas, poderão ser realizadas em benefício do rendimento das máquinas, como é o caso da construção de estradas, drenagem, remoção de pedras e sistematização do terreno.

Simbolização

A aptidão agrícola para cada unidade de mapeamento de solo foi classificada para cada nível de manejo.

Os algarismos 1 a 6 representam os grupos de aptidão agrícola que identificam o tipo de utilização mais intensivo permitido pela terra.

1 a 3 - grupos aptos para lavoura;

4 - grupo indicado para pastagem plantada;

5 - grupo indicado para silvicultura e/ou pastagem natural; e

6 - sem aptidão agrícola, indicado para preservação da flora e da fauna.

As letras que acompanham os algarismos são indicativas das classes de aptidão de acordo com os níveis de manejo e podem aparecer nos subgrupos em maiúsculas, minúsculas ou minúsculas entre parênteses, com indicação de diferentes tipos de utilização, conforme pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Simbologia correspondente à classe de aptidão agrícola das terras.

| Classe de Aptidão Agrícola | Lavouras | | | Pastagem Plantada | Silvicultura | Pastagem Natural |
|----------------------------|-----------------|-----|-----|-------------------|-----------------|------------------|
| | Nível de Manejo | | | Nível de manejo | Nível de manejo | Nível de Manejo |
| | A | B | C | B | B | A |
| BOA | A | B | C | P | S | N |
| REGULAR | a | b | c | p | s | N |
| RESTRITA | (a) | (b) | (c) | (p) | (s) | (n) |
| INAPTA | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

Fonte: Ramalho Filho & Beek (1995)

As terras consideradas Inaptas para lavouras, têm suas possibilidades analisadas para usos menos intensivos (pastagem plantada, silvicultura ou pastagem natural). No entanto, as terras classificadas como Inaptas para diversos tipos de utilização considerados, têm como alternativa, serem indicadas para preservação da flora e da fauna ou algum outro tipo de uso não agrícola.

Com o objetivo de esclarecer o significado de grupos, sub-grupos e classes de aptidão agrícola, toma-se como exemplo o subgrupo 1(a)bC, onde o algarismo 1 indicativo do grupo, representa a melhor classe de aptidão dos componentes do subgrupos, uma vez que as terras pertencem a classe de aptidão Boa no nível de manejo C (grupo 1), classe de aptidão Regular no nível de manejo B (grupo 2) e classe de aptidão Res-trita no nível de manejo A (grupo 3).

Com base no mapa de Levantamento Semidetalhado de Solos e na avaliação de aptidão agrícola foi elaborado um mapa de aptidão agrícola das terras (Tabela 3).

Tabela 3. Classificação da aptidão agrícola das terras.

| Símbolo das Unidades de Mapeamento | Declive | Principais Fatores Limitantes | | | Classes de Aptidão Agrícola | Área ha | % |
|------------------------------------|---------|-------------------------------|---|---|-----------------------------|---------|-------|
| | | A | B | C | | | |
| LVAd1 | B | f | | | 2 (b)c | 8,4 | 1,13 |
| | C | f | | | 2 (b)c | 72,3 | 9,74 |
| | D | f | e | m | 3 (bc) | 33,7 | 4,54 |
| | E | f | | m | 5 sn | 1,1 | 0,15 |
| LVAd2 | A | f | | | 2 (bc) | 5,3 | 0,71 |
| | B | f | | | 2 (b)c | 60,2 | 8,11 |
| | C | f | | | 2 (b)c | 62,2 | 8,39 |
| | D | f | e | m | 3 (bc) | 29,5 | 3,97 |
| | E | f | | m | 5 sn | 1,7 | 0,23 |
| LVAd3 | B | f | | | 2 (b)c | 3,9 | 0,52 |
| | C | f | | | 2 (b)c | 13,6 | 1,83 |
| LVd1 | C | f | | | 2 (b)c | 23,7 | 3,19 |
| | D | f | e | m | 3 (bc) | 139,3 | 18,78 |
| | E | f | e | m | 5 sn | 4,4 | 0,59 |
| LVd2 | D | f | e | m | 3 (bc) | 49,0 | 6,60 |
| | E | f | e | m | 5 sn | 16,0 | 2,16 |
| LVAw | B | f | | | 2 (b)c | 6,2 | 0,84 |
| | C | f | | | 2 (b)c | 8,4 | 1,13 |
| | D | f | e | m | 2 (bc) | 3,3 | 0,44 |
| PAd | A | f | | | 2 bc | 6,8 | 0,92 |
| | B | f | | | 2 bc | 8,9 | 1,20 |
| PVd | B | f | | | 2 (a)bc | 7,8 | 1,05 |
| CYbd | A | f | | | 2 ab(c) | 76,7 | 10,34 |
| GMd1 | A | F | O | M | 2(bc) | - | - |
| GMd2 | A | f | o | m | 2 (b)c* | 29,5 | 3,97 |
| GXbd1 | A | | o | m | 2 (ab)c* | 25,0 | 3,37 |
| GXbd2 | A | f | o | m | 2 (b)c* | 45,3 | 6,10 |

* — — Terras não indicadas para culturas de ciclo longo ou silvicultura, por problemas de excesso de água.

Legenda de Identificação das Classes de Aptidão Agrícola das Terras

2 ab(c) — Terras com aptidão Regular para lavouras nos sistemas de manejo A e B e Restrita no sistema de manejo C.

2(a)bc — Terras com aptidão regular para lavouras nos sistemas de manejo B e C e Restrita nos sistemas de manejo A

2 bc — Terras com aptidão Regular para lavouras nos sistemas de manejo B e C.

2(ab)c — Terras com aptidão Regular para lavouras no sistema de manejo C e Restrita nos sistemas de manejo A e B.

2(b)c — Terras com aptidão Regular para lavouras no sistema de manejo C e Restrita no sistema de manejo B.

3(bc) — Terras com aptidão Restrita para lavouras nos sistemas de manejo B e C.

5 sn — Terras com aptidão Regular para silvicultura e/ou pastagem.

——— Traço contínuo sob o símbolo indica haver na associação de solos, componentes, em menor proporção, com aptidão superior à representada.

— — — Traço interrompido sob o símbolo indica haver na associação de solos, componentes, em menor proporção, com aptidão inferior à representada.

Níveis de Exigências de Insumos e de Possibilidades de Mecanização

Visando atender a um aspecto importante do planejamento agrícola, este capítulo constitui um segmento adicional da avaliação da aptidão agrícola das terras. Objetiva fornecer subsídios para a classificação de níveis de exigência das terras quanto à aplicação de insumos, como fertilizantes e corretivos e práticas conservacionistas, e quanto às possibilidades de mecanização (Tabela 4). Estes níveis são consequência das condições naturais das terras e são compatíveis com a classificação de sua aptidão agrícola.

Tabela 4. Níveis de exigência de insumos e possibilidades de mecanização.

| Unidade | Declive | Classes de Aptidão | Níveis de Exigência de Insumos | | Possibilidades de Mecanização |
|---------|---------|--------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| | | | Fertilizantes e Corretivos | Práticas Conservacionistas | |
| LVAd1 | B | 2 (b)c | F3 | C1 | M1 |
| | C | 2 (b)c | F3 | C2 | M2 |
| | D | 3 (bc) | F3 | C3 | M3 |
| | E | 5 sn | F3 | C4 | M4 |
| LVAd2 | A | 2 bc | F3 | C1 | M1 |
| | B | 2 (b)c | F3 | C1 | M2 |
| | C | 2 (b)c | F3 | C2 | M3 |
| | D | 3 (bc) | F3 | C3 | M4 |
| | E | 5 sn | F3 | C4 | M4 |
| LVAd3 | B | 2 (b) c | F3 | C1 | M1 |
| | C | 2 (b) c | F3 | C2 | M3 |
| LVd1 | C | 3 (b)c | F3 | C3 | M3 |
| | D | 3 (bc) | F3 | C3 | M4 |
| | E | 5 sn | F3 | C4 | M4 |
| LVd2 | D | 3 (bc) | F3 | C3 | M4 |
| | E | 5 sn | F3 | C4 | M4 |
| LVAw | B | 2 (b) c | F4 | C1 | M1 |
| | C | 2 (b) c | F4 | C2 | M1 |
| | D | 3 (bc) | F4 | C3 | M4 |
| Pad | A | 2 bc | F3 | C1 | M2 |
| | B | 2 bc | F3 | C1 | M2 |
| PVd | B | 2 (a) bc | F3 | C1 | M2 |
| CYbd | A | 2 ab (c) | F2 | C1 | M1 |
| GMd1 | A | 2(bc) | F3 | C1 | M4 |
| GMd2 | A | 2 (b) c* | F3 | C1 | M4 |
| GXbd1 | A | 2 (b) c* | F2 | C1 | M4 |
| GXbd2 | A | 2 (b) c* | F3 | C1 | M4 |

* - Terras não indicadas para culturas de ciclo longo ou silvicultura, por problemas de excesso de água.

Fertilizantes e Corretivos

Os níveis de aplicação de insumos com referência à aplicação de fertilizantes e corretivos, estão correlacionados aos níveis de manejo E e O, definidos na metodologia de classificação da aptidão agrícola das terras.

Foram admitidos os seguintes níveis:

FI — Baixo — Terras com exigência mínima de fertilizantes para manutenção de seu estado nutricional. Para pertencer a esse nível as terras devem apresentar as seguintes características químicas:

— Capacidade de troca de cátions(T) acima de 8 cmol_c/kg de solo;

- Saturação por bases (V) maior que 50%, exceto para solos com valor T menor que 3 cmol_c/kg de solo;
- Soma de bases (S) acima de 4 cmol_c/kg de solo;
- Alumínio extraível (Al^{3+}) abaixo de 0,3 cmol_c/kg de solo;
- Cálcio + Magnésio ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$) maior que 3 cmol_c/kg de solo;
- Potássio (K) acima de 135 mg/kg;
- Fósforo (P) acima de 30 mg/kg;
- Saturação por sódio (Na^+) abaixo de 10%; e
- condutividade elétrica (CE) abaixo de 4 dS/m a 25° C.

F2 — Médio — Terras com moderada exigência de fertilizantes e baixa necessidade de calagem para manutenção e correção de seu estado nutricional. Neste nível, as terras devem apresentar algumas das seguintes características químicas:

- Capacidade de troca de cátions (T) entre 6 e 8 cmol_c/kg de solo;
- Saturação por bases (V) entre 50 e 35%;
- Soma de bases (S) abaixo de 4 cmol_c/kg de solo;
- Alumínio extraível (Al^{3+}) entre 0,3 e 1,5 cmol_c/kg de solo;
- Cálcio + Magnésio ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$) abaixo de 3 cmol_c/kg de solo;
- Potássio (K) entre 45 e 135 mg/kg;
- Fósforo (P) entre 10 e 30 cmol/kg ;
- Saturação por sódio (Na^+) entre 10 e 20%; e
- Condutividade elétrica entre 4 e 8 dS/m a 25° C .

F3 — Alto — Terras com elevada exigência de fertilizantes e modera-das necessidades de calagem para manutenção e correção de seu estado nutricional. Devem apresentar algumas das seguintes características químicas:

- Capacidade de troca de cations (T) entre 4 e 6 cmol_c/kg de solo;
- Saturação por bases (V) abaixo de 35%;
- Soma de bases (S) abaixo de 3 cmol_c/kg de solo;
- Alumínio extraível (Al^{3+}) entre 1,5 e 4 cmol_c/kg de solo;
- Cálcio + Magnésio ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$) abaixo de 2 cmol_c/kg de solo;
- Potássio (K) abaixo de 45 mg/kg;
- Fósforo (P) abaixo de 10 mg/kg
- Sódio trocável (Na^+) entre 20 e 50%; e
- Condutividade elétrica entre 8 e 15 dS/m a 25° C .

F4 - Muito Alto - Terras com muito alta exigência de fertilizantes e alta necessidade de calagem, para manutenção e correção de seu estado nutricional. Esse nível inclui terras com algumas das seguintes características químicas:

- Capacidade de troca de cátions (T) abaixo de 4 cmol_c/kg de solo;
- Saturação por bases (V) abaixo de 35% ~
- Soma de bases (S) abaixo de 3 cmol_c/kg de solo;
- Alumínio extraível (Al^{3+}) acima de 4 cmol_c/kg de solo;
- Cálcio + Magnésio ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$) abaixo de 2 cmol_c/kg de solo;
- Potássio (K) abaixo de 45 mg/kg;

- Fósforo (P) abaixo de 10 mg/kg;
- Saturação por sódio (Na^+) acima de 50%; e
- Condutividade elétrica acima de 15 dS/m a 25° C.

Práticas Conservacionistas

Os níveis de exigência quanto ao emprego de práticas conservacionistas baseiam-se nas condições naturais das terras, para que essas sejam utilizadas sob níveis de manejo B e C.

Foram admitidos os seguintes níveis:

CI — Baixo — Terras com limitação nula a ligeira, quanto à erosão, necessitando de medidas simples para conservação, mediante o emprego de práticas culturais e de manejo. São consideradas as seguintes práticas:

- aração mínima (mínimo preparo do solo);
- rotação de culturas;
- culturas em faixas;
- cultivo em contorno; e
- pastoreio controlado.

C2 — Médio — Terras com limitação ligeira a moderada quanto a suscetibilidade à erosão, as quais necessitam para sua conservação de medidas intensivas, incluindo práticas de engenharia de solo e de água. Para esse nível estão previstas as seguintes práticas:

- terraços com base larga;
- terraços com base estreita (cordões);
- terraços com canais largos; e
- diques.

C3 — Alto — Terras com limitação moderada a forte quanto à erosão, necessitando para sua conservação do emprego de medidas muito intensivas e complexas, incluindo práticas onerosas de engenharia de solo e água. Pertencem a esse nível as seguintes práticas conservacionistas:

- terraços em nível;
- terraços em patamar;
- banquetas individuais;
- interceptadores (obstáculos); e
- controle de voçorocas.

C4 - Muito Alto - Terras com limitação forte a muito forte quanto à erosão, necessitando para sua conservação de práticas técnica e economicamente pouco viáveis, que não justificam a sua aplicação. São terras para as quais não devem ser dispensados tratos culturais periódicos. Normalmente, são indicadas com restrição para pastagem ou silvicultura e, em casos mais desfavoráveis, para preservação da flora e da fauna.

Níveis de possibilidades de mecanização das terras

Os níveis atribuídos para avaliar as possibilidades de utilização de máquinas e implementos agrícolas baseiam-se nas restrições que as terras apresentam para serem utilizadas sob o nível de manejo C. Foram admitidos os seguintes níveis:

M1 — Alto — Terras praticamente sem limitação quanto ao uso de máquinas e implementos agrícolas, nas quais a declividade não ultrapassa a 6%. O rendimento efetivo do trator deve ser acima de 90%.

M2 — Médio - Terras com limitação ligeira a moderada quanto ao uso de máquinas e implementos agrícolas. A declividade situa-se normalmente entre 6 e 12% e o rendimento esperado do trator deve estar entre 70 e 90%.

M3 — Baixo — Terras com limitação moderada a forte, quanto ao uso de máquinas e implementos agrícolas ordinariamente utilizados. O declive está, normalmente, entre 12 e 20% e o rendimento do tra-tor situa-se entre 50 e 70%.

M4 — Muito Baixo — Terras com impedimentos muito fortes quanto à mecanização, onde os declives ultrapassam a 20% e o rendimento do trator está abaixo de 50%.

Conclusões

Os solos da microbacia do Ribeirão São Domingos são predominantemente Latossolos que ocorrem em relevo ondulado e forte ondulado. Têm boas condições físicas, são profundos com baixa fertilidade natural e acidez média a alta. Os principais fatores limitantes ao uso destes solos são a deficiência de fertilidade, os impedimentos à mecanização e a susceptibilidade à erosão hídrica.

Cerca de 65 % da área da microbacia compõem-se de terras da Classe de Aptidão Regular para lavouras, em que a maior limitação para uso é a fertilidade natural, seguida de impedimentos à mecanização e susceptibilidade à erosão. As áreas de Latossolos são indicadas para culturas de ciclo longo e são atualmente utilizadas adequadamente para a cultura do café.

Em menor proporção, o ambiente de várzea é constituída de Gleissolos Distróficos, não apresentando limitações graves para uso agrícola, desde que drenados quando explorados com determinadas culturas.

Referências Bibliográficas

ATLAS climatológico do Estado de Minas Gerais. Viçosa: EPAMIG/INMET/UFV, 1982. 1 v.

BENNEMA, J. **Report to the government of Brazil on classification of Brazilian soils**. Rome: FAO, 1966. 83 p. (FAO. EPTA, 2197).

CALDERANO FILHO, B. **Visão sistêmica como subsídios para o planejamento ambiental da microbacia do Córrego Fonseca**. 2003. 240 p. Tese - Mestrado em Geografia. Departamento de pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CARVALHO, A. P. de; OLMOS ITURRI LARACH, J.; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1986. 1v. (Mimeografado).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1979. 1 v.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. **Soil survey manual**. Washington, D.C., 1951. 503p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).

SOIL SURVEY STAFF (Washington, D.C.) Soil Taxonomy: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Washington: USDA, 1975. 754 p. (USDA. Agriculture Handbook, 436)

JACOMINE, P. K. T. **Conceituação sumária de classes de solos e critérios para subdividi-las**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1979. 69 p. (Mimeografado).

LEMONS, R. C. de; SANTOS, R. D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 2.ed. Campinas: SBCS/EMBRAPA-SNLCS, 1982. 46 p.

MUNSELL COLOR COMPANY. **Munsell soil color charts**. Baltimore, 1954. 1 v.

NIMER, E. Clima. In: IBGE. Departamento de Geografia. **Geografia do Brasil**; região sudeste do Rio de Janeiro, 1977. v. 3.; p.51—89.

PROJETO RADAMBIRASIL. **Folhas SF. 23/24 Rio de Janeiro/Vitória**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1983. 80 p. (Levantamento de recursos naturais,32).

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação aptidão agrícola das terras**. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA - CNPS, 1995. 65 p.

REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10., Rio de Janeiro, 1979. **Súmula** ... Rio de Janeiro: EMBRAPA SNLCS, 1979. 83 p. (EMBRAPA. SNLCS. Série Miscelânea, 1).

SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. de A.; DERZE, G. R.; ASMUS, H. E. (Coord.) **Geologia do Brasil**: texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais, escala 1:2.500.000. Brasília: DNPM, 1984. 501 p.

ANEXO

Mapa de Aptidão Agrícola das Terras da Microbacia do Ribeirão São Domingos



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DA MICROBACIA DO RIBEIRÃO SÃO DOMINGOS

100 0 100 200 300 400 500 600 700 800 m

ESCALA 1:10.000

2004

LEGENDA

- 2(ab)c - áreas com aptidão regular para lavouras no nível de manejo C e restrita nos níveis de manejo A e B
- 2(b)c - áreas com aptidão regular para lavouras no nível de manejo C, restrita no nível de manejo B e inapta no nível de manejo A
- 2(bc) - áreas com aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo B e C e inapta no nível de manejo A
- 2a(bc) - áreas com aptidão regular para lavouras no nível de manejo A e restrita nos níveis de manejo B e C
- 2ab(c) - áreas com aptidão regular para lavouras nos níveis de manejo A e B e restrita no nível de manejo C
- 2bc - áreas com aptidão regular para lavouras nos níveis de manejo B e C e inapta no nível de manejo A
- 3(bc) - áreas com aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo B e C e inapta no nível de manejo A
- 5sn - áreas com aptidão regular para silvicultura e para pastagem natural.

CONVENÇÕES

- % AMOSTRA EXTRA
- \$ PERFIL
- ESTRADA
- ESTRADA CARROÇÁVEL
- HIDROGRAFIA
- LIMITE DE UNIDADE DE MAPEAMENTO